

PAT-NO: JP402277771A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02277771 A  
TITLE: MAGNETRON SPUTTERING DEVICE  
PUBN-DATE: November 14, 1990

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHIRAISHI, YASUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP01100420

APPL-DATE: April 19, 1989

INT-CL (IPC): C23C014/35, H01L021/203

US-CL-CURRENT: 204/298.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase the rate of effective utilization of a target by arranging plural pairs of magnets at different intervals from the center of a holding plate or from a target.

CONSTITUTION: A discoid holding plate 18 is rotatably set behind a target 13 and plural pairs of magnets 12, 12A are arranged on the holding plate 18 at different intervals from the center O of the plate 18 or from the target 13 to assemble a magnetron sputtering device. When a film is formed with the device, the step coverage of the film is improved.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

### ⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-277771

⑤Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

片内整理番号

④公開 平成2年(1990)11月14日

C 23 C 14/35  
H 01 L 21/203

S 8520-4K  
7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑤4発明の名称      マグネトロン型スパッタ装置

②①特 願 平1-100420

②出 願 平 1 (1989) 4 月 19 日

⑦発 明 者 白 石 靖 志 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑦出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑦代理人 弁理士 内原 晋

## 明細書

発明の名称

### マグネトロン型スパッタ装置

## 特許請求の範囲

ターゲットの裏面に配設された円板状の回転可能な保持板と該保持板に保持された複数のマグネット対を有するマグネトロンスパッタ装置において、前記マグネット対を前記保持板の中心からの距離を変えるかまたは前記ターゲットからの距離をかえるかして配置したことを特徴とするマグネトロンスパッタ装置。

## 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はマグネトロン型スパッタ装置に関し、特にマグネットの構造に関する。

〔従来の技術〕

従来、半導体装置の製造工程で用いられるマグ

ネトロン型スパッタ装置は、漏洩磁界形マグネトロンスパッタ法や磁界圧着式マグネトロンスパッタ法の原理を用いて、陰極付近から放出された2次電子の運動がA rのイオン化を促進させ、形成されたA rイオンをターゲットに衝突させることにより、半導体基板上に薄膜を形成するように構成されていた。以下、第4図に示す従来のマグネトロン型スパッタ装置を用いて説明する。

ターゲット電源 11 により負電位が印加されたターゲット 13 から放出された 2 次電子は、保持板 18 に保持され回転するマグネット対 12 により形成された磁界 15 の影響を受けて運動する。特にターゲット 13 の表面と平行な成分を持つ磁力線は、2 次電子をターゲット上でサイクロイド運動させる為、Ar のイオン化を促進させ、Ar イオンを作り出す。Ar イオン 19 は陰極であるターゲット 13 に衝突してターゲット材を叩き出し、半導体基板 17 上に堆積させて薄膜を形成する。

〔發明が解決しようとする課題〕

上述した従来のマグネトロン型スパッタ装置は、陰極表面から出た電子を拘束するための磁力線の分布が、マグネット対の回転に沿った同心円状の一重であるため、ターゲット13の侵食領域14も磁界に沿って一重となり、ターゲット13の有効利用率が低くなるという欠点がある。更に侵食領域が狭いため、半導体基板の段差部へスパッタした場合、成膜のステップカバレッジが悪くなるという欠点もある。

上述した従来のマグネトロン型スパッタ装置に対し本発明は、保持板の中心からの距離が異なるマグネット対、あるいはターゲット裏面からの距離が異なるマグネット対を2組以上配置し、ターゲット裏面で回転させることにより2重以上の同心円状の磁界を形成させ、ターゲットの有効利用率を向上させることができるようにしたという相違点を有する。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のマグネトロン型スパッタ装置は、ターゲットの裏面に配設された円板状の回転可能な保

持板と該保持板に保持された複数のマグネット対を有するマグネトロン型スパッタ装置において、前記マグネット対を前記保持板の中心からの距離を変えるかまたは前記ターゲットからの距離をかえるかして配置したものである。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図及び第2図は本発明の第1の実施例の模式図及び保持板の側面図である。

第1図及び第2図において、ターゲット13の裏面には矢印方向に回転可能な保持板18に複数のマグネット対12、12Aが設けられているが、このマグネット対12、12Aは保持板18の中心Oから異なった距離に設けられている。

ターゲット電源11により負電位が印加されたターゲット13から放出された2次電子は、保持板18の中心Oから異なる位置に配置された2組の回転するマグネット対12、12Aにより形成

される磁界15の影響を受けて運動する。特にターゲット13の表面と平行な成分を持つ磁力線は、2次電子をターゲット13上でサイクロイド運動させる為、Arのイオン化を促進させ、Arイオン19を作り出す。Arイオン19は陰極であるターゲット13に衝突してターゲット材を叩き出しホルダー16上の半導体基板17上に堆積させて薄膜を形成する。

このように構成された第1の実施例によれば、ターゲットの侵食は、磁界に沿って生じるため、2重の侵食領域14A、14Bが形成される。その結果、従来方式の有効利用率(40～45%)に比べて、有効利用率を約1.5倍(60～70%)に向上させることができる。

第3図は本発明の第2の実施例の模式図である。

この第2の実施例においては、回転する保持板の中心から等しい位置に2組のマグネット対12、12Bが設けられているが、ターゲットからの距離は異なったものとなっている。その他は

第1の実施例と同様である。

このように構成された第2の実施例においては、従来方式と比較して、有効利用率は約1.3倍(50～60%)に向上させることができた。

〔発明の効果〕

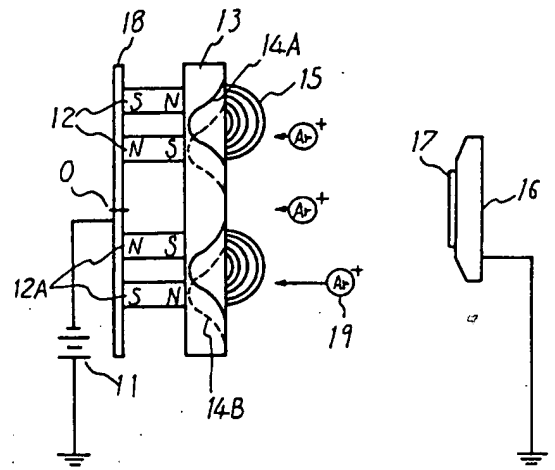
以上説明したように本発明は、ターゲット裏面の複数のマグネット対をその保持板の中心から異なる位置に配置するか、またはターゲットの裏面から異なる距離に配置して回転させることにより、ターゲットの有効利用率を向上させることができるという効果がある。また、ターゲットの侵食領域が広がることにより、半導体基板の段差部へスパッタした場合の成膜のステップカバレッジが向上するという効果もある。

図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の第1の実施例の模式図及び保持板の側面図、第3図は本発明の第2の実施例の模式図、第4図は従来のマグネトロン型スパッタ装置の模式図である。

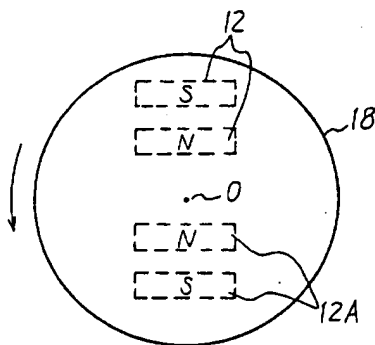
11…ターゲット電源、12、12A、12B…マグネット対、13…ターゲット、14、14A、14B…侵食領域、15…磁界、16…ホルダー、17…半導体基板、18…保持板。

代理人 井理士 内 原 晋

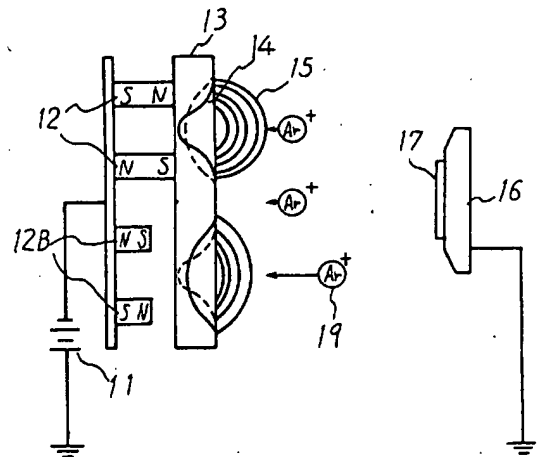


第 1 図

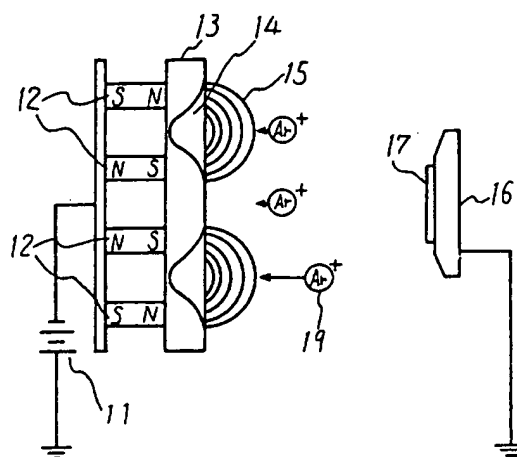
- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 11: ターゲット電源     | 15: 磁界      |
| 12, 12A: マグネット対 | 16: ホルダー    |
| 13: ターゲット       | 17: 半導体基板   |
| 14A, 14B: 侵食領域  | 18: 保持板     |
|                 | 19: アルゴンイオン |



第 2 図



第 3 図



第 4 図